E U C L I D E S

Revista mensual de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas, Naturales y Aplicaciones Técnicas

REDACCION: ANTONIO MAURA, NÚM. 7. TELÉFONO 21 31 19
ADMINISTRACION: MÁRTIRES CONCEPCIONISTAS, 13 - TELÉFONO 35 72 11
M A D R I D
DIRECTOR: W. DE RÁFOLS.

Precio del ejemplar...	España 12 pesetas;		Extranjero, 15 pesetas		
Suscripción anual.....	— 100	—	— 145	—	
Por semestre.....	— 55	—	— 75	—	
Suscripción especial para los estudiantes y alumnos de los distintos Centros docentes de España.....	*Anual....* 80 pesetas.				
	Semestre.. 45	—			

Los ejemplares atrasados tendrán un recargo de 2 pesetas.

Los envíos por correo certificado aumentan el importe de toda suscripción en 6 pesetas para España y América y 10 pesetas para las demás naciones extranjeras.

VOL. X NOVIEMBRE 1950 NÚM. 117

Dr Cz. Bańkowski
Zakł. Botaniki Farm.
i Ogrodu Roślin Leczniczych
Akad. Med. we Wrocławiu

2202928

JG 5491

PROBLEMAS DE LAS MATERIAS PRIMAS VEGETALES

Por el Prof. Dr. CONSTANTIN VON REGEL

Ex-Catedrático de Botánica y Ex-Director del Jardín Botánico y del Instituto de la Universidad de Kaunas (Lituania).

El VII Congreso Internacional de Botánica, celebrado en Estocolmo, en la sesión de clausura, tomó el acuerdo de constituir una Comisión internacional para las materias primas vegetales, en la Sección de Botánica de la International Union of Biological Sciences. Para la presidencia fué elegido el autor de este artículo. Creemos, pues, que será interesante conocer cuáles son las misiones y los problemas planteados a esta Comisión, así como lo que entendemos por primeras materias vegetales.

Existen en el mundo dos fuentes abundantísimas de primeras materias: las minerales y las orgánicas. Mientras que las del primer grupo (carbón, petróleo, minerales, etc.) se van consumiendo poco a poco y llegarán a agotarse, es decir, con otras palabras, se practica con ellas una verdadera rapiña, las materias orgánicas se renuevan continuamente y nunca se agotan. Prescindiremos aquí de las materias primas de origen animal, por ejemplo, de la lana, de las pieles. Nos limitaremos a las materias primas procedentes de los vegetales. Entendemos como primeras materias aquellas sustancias que se emplean de algún modo en la industria, en el comercio, en los trabajos de artesanía, etc.; es decir, que sirven para la fabricación de otras sustancias, de objetos, instrumentos, medicamentos, etc. Se incluyen aquí, entre otras, las fibras, aceites y grasas, caucho y gutapercha, curtientes, colorantes, drogas, saponinas, varios tipos de gomas, resinas y mucílagos, aceites esenciales, corcho, madera, celulosa y muchas más. Todas estas son sustancias que se pueden obtener de los vegetales, lo mismo en plantas silvestres que cultivadas. Estas plantas se pueden incluir en el proceso general del cultivo agrícola; se puede intentar su cultivo en aquellos terrenos en que no prosperan ninguna de las plantas fundamentales para la alimentación, por ejemplo, en los terrenos incultos de los montes, en los campos yermos de las llanuras. De esta manera se puede conseguir dar ocupación a muchos de los habitantes que llevan una vida pobre, por ejemplo, los labradores que habitan en las montañas.

Existe una multitud de plantas; por ejemplo, en los trópicos abundan muchas que sólo se han investigado de una manera parcial. Lo mismo sucede con la zona templada, en la que existen también distintas plantas cuyos componentes se conocen sólo de modo incompleto. Son enormes las cantidades de organismos vegetales en los mares, de algas, etc., cuyo aprovechamiento se encuentra sólo en su fase inicial. Puede decirse que se empieza ahora a hacer una investigación sistemática de las materias primas vegetales de nuestro planeta. Esta, que pudiéramos llamar "movilización" de las materias primas va unida también a un problema social, es decir, a un mayor aprovechamiento del suelo, beneficios mayores, a impedir la emigración a las grandes ciudades, a lograr un mayor bienestar a los habitantes del campo, con lo cual, de rechazo, se combate la propagación de las tendencias extremistas. El aprovechamiento de las reservas inagotables del reino vegetal, que continuamente se renuevan en beneficio de la humanidad, es uno de los objetivos que nos tenemos que proponer. Durante las dos últimas guerras, Alemania, bloqueada por las potencias aliadas, emprendió una investigación a fondo de las materias primas vegetales disponibles en su suelo. Se trataba de reemplazar en lo posible las materias primas importadas. Una cosa semejante sucede ahora en Rusia. Vale la pena advertir aquí que se ha atribuído a la palabra *Ersatz* una mala fama, ya que estas sustancias sustitutivas eran en efecto, frecuentemente, de baja calidad. Sin embargo, la investigación moderna de las materias primas no tiende a buscar sustitutivos, sino a crear nuevas sustancias de utilidad plena.

726144

Durante algún tiempo se produjo una paralización en estos trabajos para el aprovechamiento de los vegetales. Hacia finales del siglo pasado se creía que podrían obtenerse todas las sustancias por vía sintética. Esto puede decirse de los colorantes, curtientes y aceites esenciales; posteriormente el caucho y las fibras (por ejemplo, el nylón). No obstante, en el sector de los alimentos, los resultados conseguidos fueron sólo insignificantes. Su preparación artificial tropezó con numerosas dificultades y con un consumo tal de energía que no guardaba relación con el gasto de material y de trabajo que exigen las plantas que proporcionan los alimentos, para su cultivo, abonado y transformación.

Sin embargo, durante la primera guerra mundial y después de aquélla, se descubrió una serie de materias primas de origen vegetal que motivó un estudio más intenso del reino vegetal.

El caucho "diente de león" (Kok Saghyz) (*Taraxacum*), procedente del Altai; el guayule (*Partenium*), demostró que existen también fuera de los trópicos, plantas que producen caucho.

Con motivo del descubrimiento de la penicilina, comenzó una investigación intensa del mundo vegetal, en busca de los antibióticos. El descubrimiento de la cortisona, que se puede obtener en cantidades mayores a partir de las plantas que de la bilis de buey, originó una investigación del mundo vegetal para encontrar sustancias que contuvieran este valioso medicamento. Las perspectivas son favorables para el *Strophantus* y mejores aún para otras plantas. Se ha comenzado ya a cultivar razas de *Claviceps* ricas en alcaloide para obtener la ergotina. Se estudian las algas marinas, etc. y se comprueba que existen todavía numerosas sustancias contenidas en las plantas que merecen investigarse más a fondo.

La principal objeción que se hace al empleo de materias primas vegetales es que son menos económicas que las sintéticas. A este respecto hay que destacar cuatro puntos fundamentales:

1. La obtención de materias primas a partir de vegetales es económica, si consigue pan y trabajo para el hombre y fomenta la elevación del nivel de vida, puesto que el hombre es el fin primordial de su producción.

2. Para aumentar la rentabilidad es preciso que el cultivo de las plantas suministradoras de materias primas se incluya en el proceso agrícola general, bien sea sólo, o bien en unión de otras plantas. Como ejemplo citaré aquí el cultivo conjunto que se realiza en la zona oriental de Austria del maíz con el *Olkürbis*.

3. Por el aprovechamiento de los terrenos y suelos incultos que no son adecuados para la producción de alimentos, se puede aumentar con toda seguridad la rentabilidad del cultivo de las plantas suministradoras de materias primas. En las montañas de todo el mundo quedan cantidades enormes de terreno sin aprovechar; millones de kilómetros cuadrados representan en América, Europa y Asia la tundra y las superficies denominadas Barren Grounds. Otros terrenos podrían dedicarse al cultivo de plantas suministradoras de primeras materias. Sólo se trataría de encontrar aquellas que creciesen en ellos. Finalmente, hay que considerar los desiertos, que representan superficies enormes sin aprovechamiento alguno. No se trata de ninguna utopía si decimos que alguna vez han de dedicarse también estas extensiones de terreno a procurar alimento para el hombre.

4. Una mejor rentabilidad se consigue por un aprovechamiento diverso de las plantas. Nos referimos a la obtención de varias materias primas a partir de una misma planta. La mayoría de las plantas industriales contienen solamente un determinado porcentaje de sustancias aprovechables; la mayoría de los vegetales que producen aceites esenciales o medicamentos, sólo los contienen en porcentajes pequeños, o incluso fracciones del 1 por 100, con respecto al peso de la materia seca. Por ejemplo, en el *Pelargonium*, hay solamente 0,4 por 100 de aceite esencial y, en cambio, 99,6 por 100 son desperdicios que no se aprovechan. Otro tanto sucede con las drogas, con plantas que contienen curtientes, etc. Aquí se impone, o bien la fabricación sintética de estas sustancias, o un aprovechamiento completo de los residuos. Muchas plantas se aprovechan ahora en distintos sentidos. Así sucede, por ejemplo, con el maíz, del cual se sacan numerosos productos, con las habas de soja, el girasol, etc. Se ha calculado que si se consiguiera aprovechar la celulosa contenida en el pellejo de la patata, que ahora se pierde por completo, se habría podido satisfacer el 20 por 100 del consumo del año 1938. Ahora bien, este arovechamiento vario exige progresos mucho mayores. La demanda de celulosa es enorme. En realidad, se atiende sólo a expensas de la madera de los árboles, o

sea que, en realidad, se practica una verdadera destrucción irresponsable, hasta agotar los bosques, después de lo cual hay que ir a buscar otra fuente para cubrir el consumo. Se han hecho cálculos según los cuales, para un coeficiente de aprovechamiento de 20 a 30 por 100, las pérdidas en el bosque y en la fábrica pueden llegar a 70-80 por 100. Ahora bien, la madera no solamente contiene celulosa, que encuentra un empleo muy variado, sino que lleva también pentosanas, que sirven de punto de partida para la fabricación de furfural y lignina.

Así pues, se impone la lucha por el aprovechamiento de los desperdicios que se pudren en los bosques y disminuyen la rentabilidad del aprovechamiento de la madera. La Universidad del Estado de Iowa (Estados Unidos) ha publicado una lista de cien productos que pueden obtenerse en sus instalaciones de ensayo, a partir de residuos agrícolas, y el valor de los productos residuales en todo el territorio de los Estados Unidos representa anualmente un valor considerable. Es probable que surjan alguna vez pequeñas industrias químicas, es decir, una especie de colaboración entre la agricultura y la industria, en las que se trabajen directamente estos desperdicios, algo así como a lo que se tiende por Ford en Flat Rock (Estados Unidos), con lo que se lograría descargar la gran industria.

¿Cuáles son, pues, las tareas a realizar por la Comisión Internacional para materias primas vegetales, dentro de esta Organización? Habrá que adoptar las siguientes medidas, para realizar un aprovechamiento completo de las materias primas vegetales existentes en el mundo, que conduzca al mayor bienestar de la humanidad:

1. Una investigación sistemática de todo el reino vegetal para obtener las primeras materias que encierra. Disponemos ya del excelente libro de Wiesner y de otro más moderno, de Perrot, orientado hacia la industria farmacéutica. Habrá que editar manuales del tipo del libro de Grossheim, aparecido en Rusia, sobre las materias primas vegetales del Cáucaso, y otros parecidos.

2. Habrá que fomentar la introducción, así como la aclimatación y naturalización de nuevas plantas que contienen materias primas. Para este fin, habrá que hacer una clasificación bioclimática de la superficie terrestre, siempre y cuando no se haya realizado todavía. Además, es preciso hacer una investigación exacta de la ecología de las plantas cultivadas y especialmente de las que suministran materias primas. Existe ya para esto una Comisión Especial en la Sección Botánica de la International Union of Biological Sciences, presidida por el doctor H. Boyko (Israel).

3. Al mismo tiempo habrá que realizar progresos en cuanto a la selección y el cultivo nuevo de plantas suministradoras de primeras materias, y en la aclimatación de las mismas. Cuando se alude a la obtención antieconómica, conviene recordar el caso del caucho obtenido del Kok Saghyz Taraxacum. Aquí se trata de plantas silvestres y no de plantas cultivadas aclimatadas. Cuando se empezó el cultivo de la remolacha azucarera, no se sabía todavía que el contenido en azúcar de la remolacha silvestre apenas alcanzaba el 3 por 100, y sin embargo, luego había de llegar a 20 por 100 y más. Es muy posible que se puedan cultivar plantas nuevas productoras de materias primas y aclimatar las silvestres. Existen tipos de *Carex* que contienen fibras y que soportan un clima frío; hay mimbres que son muy ricos en curtientes y que crecen en el Artico; se conocen hierbas en el Artico, tales como la *Arctophila,* la *Dupontia,* que pueden suministrar un pienso excelente. Existen también tipos alpinos del género *Linum,* con aceite en las semillas. Todas estas plantas y otras muchas que se dan en las montañas de todo el mundo, o que crecen en las regiones árticas, podrían llegar a ser, en el caso de que se aclimataran, el fundamento para la obtención de fibras árticas o de la región alpina elevada, o de piensos, curtientes o aceites, etc. El reino vegetal es enormemente rico en tipos diferentes. Una movilización de estas reservas vegetales que se encuentran en la naturaleza en estado silvestre o cultivado sería precisa para alcanzar el fin propuesto. Los jardines botánicos, con sus colecciones de plantas, contribuirían a esta labor. También será posible criar nuevas plantas, desconocidas hasta ahora. El camino para ello nos lo han marcado los especialistas en Genética. El camino de la transformación de las plantas, la creación de nuevas formas vegetales, le han señalado los prácticos tales como L. R. Luther Burbank en los Estados Unidos e Iwan Mitschurin en Rusia. Hemos de continuar adelante por este camino.

4. En los sitios en que no sea posible la introducción de plantas o el cultivo nuevo, o aclimatación, habrá que influir en el cultivo de las mismas: abonado, adición de hormonas, de sustancias de crecimiento, vernalización, fototropismo, etc.,

0,05

JG 5491

resistencia a las heladas; medidas todas estas que permitirán el cultivo de plantas suministradoras de primeras materias en donde actualmente es imposible o casi imposible. También ofrecen posibilidades insospechadas los nuevos métodos del tanque químico, el "hydroponics", tal como se practica especialmente en los Estados Unidos.

5. Por último, habrá que buscar materias primas en donde hasta ahora no se sospechaban. El Plankton contiene grandes cantidades de aceites que son adecuados como alimento; las algas, abundantísimas en los mares árticos, proporcionan piensos para el ganado, el ácido algínico, iodo, sustancias plásticas, vitaminas; de las algas verdes se pueden obtener grasas en gran cantidad, mucho mayor que la que se conseguiría por el cultivo de plantas oleaginosas. Habría incluso que emprender ensayos para la fabricación de papel a partir de dicha materia prima; en resumen, se trata de problemas cuyo estudio comienza ahora.

6. Para terminar, habrá que tender al empleo de métodos uniformes en cultivos comparados, con plantas de procedencia homogénea, pero en latitudes y altitudes diversas en las montañas. En Rusia se practican estos experimentos de Sur a Norte, de Este a Oeste. Incluso en la altiplanicie de Pamir se cultivan tipos de cereales y otras plantas para determinar su contenido en los diversos constituyentes. Así se han realizado numerosos ensayos con plantas oleaginosas, de los que se ha deducido que el aceite tiene una composición desigual según sea la latitud. Estos ensayos deberán realizarse sobre una base común en otros países, desde el Mediterráneo hasta la Península Escandinava, en las alturas de los Alpes, de los Pirineos, de los Balkanes, en las Montañas Rocosas, en Abisinia y en los Andes. Estas comparaciones nos proporcionarían un abundante material para poder formar un juicio sobre las materias primas, tan abundantísimas en el reino vegetal.

Sir John Boyd Orr, antiguo Presidente de la FAO, decía que las posibilidades de producción eran casi ilimitadas si los Gobiernos trabajasen sobre un plan mundial para las cuestiones de la alimentación. Estas palabras pueden aplicarse al caso de las materias primas y especialmente al de las de origen vegetal. Un paso en esta dirección—así lo esperamos—será la Comisión internacional para las materias primas vegetales, fundada ahora.

BIBLIOGRAFIA

Trabajos generales:

Wiesner, J.: *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches.* Leipzig (1927).

Diels, L.: *Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich.* Stuttgart (1918).

Perrot, E.: *Matières premières.* París.

Véase además:

Regel, C.: *Pflanzen in Europa lieferm Rohstoffe.* Stuttgart (1945).

Además, puede verse una serie de artículos publicados por el mismo autor en *Angewandte Botanik*, Berlín (1941-1943); *Der Osterr. Volkswirt*, Viena (1946-1947) y otros.

Existen también las revistas especiales en Francia, Estados Unidos, etc., que no mencionamos aquí. La revista *MAVEG*, editada por el autor de este artículo, en colaboración con el profesor doctor Tobles (St. Gallen), que se encuentra en preparación, será el centro de estas tareas y constituirá el órgano de esta Comisión.

2202928

Publicado en el Volumen X

EUCLIDES

Revista mensual de Ciencias Exactas Fis
Químicas, Naturales y Aplicaciones Técn

REDACCION
ANTONIO MAURA, 7

ADMINISTRACION:
MARTIRES CONCEPCIONISTAS

MADRID

DIANA, Artes Gráficas. — Larra, 12. Madrid.

VU BIBLIOTEKA
003 08406255 1

Dr Cz. Bańkowski
adiunkt Zakł. Botaniki Farm.
i Ogrodu Roślin Leczniczych
Akad. Med. we Wrocławiu